

ТЕХНОЛОГІЯ СКЛОКРИСТАЛІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ДИСИЛІКАТІВ ЛІТІЮ З ВИСОКОЮ ПРОЗОРИСТІЮ

Петров Д.В., Брагіна Л.Л., Саввова О.В., Топчий В.Л.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Однією з актуальних тем сьогодення є розробка принципово нових матеріалів, які здатні витримувати високошвидкісні механічні навантаження, такі як захист від куль, та мають достатню прозорість для огляду території місцевості ведення бойових дій. Для вирішення вказаних задач найчастіше використовують сподуменові та кордієритові склокристалічні матеріали. Однак зростаючі вимоги до механічної міцності, твердості, в'язкості руйнування та технологічності обумовили необхідність розробки високоміцних ситалів на основі дисилікатів літію. Окрім механічних властивостей також необхідно забезпечити оптичну прозорість матеріалів, яка може бути отримана при визначених етапних термічних обробках. Розробка та впровадження таких матеріалів дозволить підвищити ефективність експлуатації військової техніки в умовах ведення бою з використанням сучасної зброї. Для впровадження розробки у виробництво важливим етапом є встановлення параметрів технології одержання вказаних матеріалів, що і склало мету даної роботи.

Літійсилікатні стекла було синтезовано при температурі 1250 °С в кремнеземних тиглях у високотемпературній лабораторній печі з карбідкремнієвими нагрівачами та кладкою з шамоту марки ШЛ. Засипку шихти здійснювали через кожні 30 хв. за фактом розвару скломаси. Після процесу освітлення для надання однорідності скломасі використовували кварцову мішалку. Відлив скломаси у форму проходив при температурі 1250 °С. Потім скло завантажили у піч відпалу при температурі 500 °С. Впродовж 16 годин температура в печі плавно знижувалась до 50 °С. У градієнтній печі досліджували температурні зони кристалізації. Було визначено, що прозорість скла досягалася при температурі 850 °С.

При дослідженні структури одержаних матеріалів було встановлено, що протікання в них тонкодисперсної низькотемпературної кристалізації з утворенням подовжених призматичних кристалів дисилікату літію забезпечує рівномірне розподілення напруги стиснення всередині матеріалів та формування їх високоміцного каркасу.

При комплексному вимірюванні фізичних параметрів були отримані наступні дані: щільність 2,38 – 2,43 г/см³, мікротвердість 7,0 – 8,0 ГПа, твердість за Віккерсом 6,8 – 8,67 ГПа, коефіцієнт інтенсивності напруг 2,4 – 3,4 МПа·м^{0,5}, модуль Юнга 90 – 95 ГПа, термостійкість 210 °С. Коефіцієнт пропускання дорівнював 0,7-0,72 при довжині хвилі спектру 420-650 нм.

Таким чином, за одержаними властивостями розроблені склокристалічні матеріали забезпечують високі показники необхідних експлуатаційних властивостей виробів з них.